

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日      2003年 2月28日  
Date of Application:

出願番号      特願2003-053709  
Application Number:

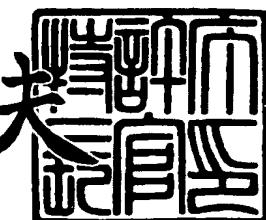
[ST. 10/C] :      [JP2003-053709]

出願人      株式会社デンソー  
Applicant(s):

2004年 1月20日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 IP7813

【提出日】 平成15年 2月28日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B60H 1/00

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

【氏名】 穂満 敏伸

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

【氏名】 竹尾 裕治

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

【氏名】 大村 充世

【特許出願人】

【識別番号】 000004260

【氏名又は名称】 株式会社デンソー

【代理人】

【識別番号】 100100022

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊藤 洋二

【電話番号】 052-565-9911

【選任した代理人】

【識別番号】 100108198

【弁理士】

【氏名又は名称】 三浦 高広

【電話番号】 052-565-9911

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100111578

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 水野 史博

【電話番号】 052-565-9911

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 038287

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 車両用空調装置の圧縮機制御システム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 車両を走行させる走行用電動モータ（2）と、  
前記走行用電動モータ（2）に電力を供給する高電圧バッテリ（4a）と、  
前記高電圧バッテリ（4a）の高電圧が印可されて駆動する電動アクチュエー  
タの作動を制御する機能、前記走行用電動モータ（2）と走行用エンジン（1）  
の駆動切替を制御する機能、および前記高電圧バッテリ（4a）の充放電を制御  
する機能のうち少なくとも1つの機能を有する走行用電子制御手段（5）とを備  
える車両に搭載され、

車室内を空調する空調装置（6）の冷凍サイクルに設けられた圧縮機（41）  
と、

前記圧縮機（41）を駆動させる圧縮機用電動モータ（47）とを備えた車両  
用空調装置の圧縮機制御システムにおいて、

前記走行用電子制御手段（5）により、前記圧縮機用電動モータ（47）の回  
転速度を制御することを特徴とする車両用空調装置の圧縮機制御システム。

【請求項 2】 空調に関する空調信号が入力され、前記空調装置（6）のう  
ち車室内に搭載された部分である室内ユニット部（14、22、33、53）の  
作動を前記空調信号に基づいて制御する空調用電子制御手段（7）を備え、

前記空調用電子制御手段（7）と前記走行用電子制御手段（5）とを通信可能  
にしたことを特徴とする請求項1に記載の車両用空調装置の圧縮機制御システム  
。

【請求項 3】 前記通信は車内LANであることを特徴とする請求項2に記  
載の車両用空調装置の圧縮機制御システム。

【請求項 4】 前記空調用電子制御手段（7）は、車室内に吹き出される空  
調風の目標吹出温度を算出する機能、前記空調風の吹出風量を決定する機能、前  
記空調風の吹出モードを決定する機能、および前記室内ユニット部（14、22  
、33、53）への吸込モードを決定する機能のうち少なくとも1つの機能を備  
えていることを特徴とする請求項2または3に記載の車両用空調装置の圧縮機制

御システム。

**【請求項 5】** 前記空調用電子制御手段（7）は、前記空調信号に基づいて前記圧縮機用電動モータ（47）の目標回転速度を算出して目標回転速度信号を前記走行用電子制御手段（5）に出力し、

前記走行用電子制御手段（5）は、前記目標回転速度信号に基づいて前記圧縮機用電動モータ（47）の回転速度を制御することを特徴とする請求項2ないし4のいずれか1つに記載の車両用空調装置の圧縮機制御システム。

**【請求項 6】** 車両状態が前記圧縮機（41）の回転速度を制限すべき状態か否かを判定する判定手段を、前記走行用電子制御手段（5）に設けたことを特徴とする請求項1ないし5のいずれか1つに記載の車両用空調装置の圧縮機制御システム。

**【請求項 7】** 前記制限すべき状態は、車両走行負荷の過負荷状態および前記高電圧バッテリ（4a）の過放電状態のうち少なくとも一方の状態であることを特徴とする請求項6に記載の車両用空調装置の圧縮機制御システム。

**【請求項 8】** 直流電源が接続され、前記直流電源の出力から交流を生成し、前記圧縮機用電動モータ（47）に印可するインバータ（48）を備え、

前記走行用電子制御手段（5）は、前記インバータ（48）を介して前記圧縮機用電動モータ（47）の回転速度を制御するようになっていることを特徴とする請求項1ないし7のいずれか1つに記載の車両用空調装置の圧縮機制御システム。

**【請求項 9】** 前記走行用電子制御手段（5）には、前記インバータ（48）からのフィードバック信号が入力されるようになっており、

前記走行用電子制御手段（5）は、前記フィードバック信号に基づいて前記圧縮機用電動モータ（47）の回転速度を制御することを特徴とする請求項8に記載の車両用空調装置の圧縮機制御システム。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

##### 【発明の属する技術分野】

本発明は、車両用空調装置の圧縮機制御システムに関するものである。

**【0002】****【従来の技術】**

従来、走行用電動モータによるバッテリ駆動とエンジン駆動とを切り替えて走行するハイブリッド自動車や、バッテリ駆動のみで走行する電気自動車等に搭載された空調装置において、当該空調装置の冷凍サイクルに設けられた圧縮機を電動モータで駆動させるものが知られている（例えば、特許文献1参照）。

**【0003】**

上記空調装置は、図11（a）に示すように、当該空調装置のうち車室内に搭載された部分である室内ユニット部14、22、33、53の作動を制御するエアコン電子制御手段（以下、ECUと呼ぶ）7'を備えており、この空調用ECU7'により、圧縮機用電動モータ47の回転速度を制御している。

**【0004】**

なお、上記文献には記載されていないが、上記空調用ECU7'は、マイクロコンピュータ7a、入力回路および出力回路7'c等から構成されるのが一般的である。そして、上記出力回路7'cにより、マイクロコンピュータ7aから出力された信号に基づいて圧縮機用電動モータ47を駆動させる駆動信号を出力している。

**【0005】****【特許文献1】**

特開2000-318435号公報

**【0006】****【発明が解決しようとする課題】**

ところで、エンジン駆動のみで走行するエンジン自動車に搭載され、圧縮機をエンジンのみで駆動させる、図11（b）に示す空調装置では、圧縮機41の回転速度はエンジン回転数によって一義的に決まってしまうため、圧縮機41への動力伝達を断続させる電磁クラッチ49を制御して圧縮機41を断続運転せたり、圧縮機41の吐出容量を可変させるための電磁弁を制御して圧縮機41を容量可変運転させている。そして、このような空調装置の空調用ECU7では、上記電磁クラッチ49に駆動信号を出力する出力回路7cや、上記電磁弁に駆動信

号を出力する出力回路が設けられている。

#### 【0007】

従って、モータ47の駆動信号を出力する出力回路7cを備えるハイブリッド自動車や電気自動車の空調用ECU7'は、電磁クラッチの駆動信号を出力する出力回路や電磁弁用出力回路を備えるエンジン自動車の空調用ECU7に対して、ハード構成が全く異なるものとなる。

#### 【0008】

よって、ハイブリッド自動車や電気自動車を製造するにあたり、エンジン自動車をベースに製造して、エンジン自動車に既存の部品をできるだけそのまま利用することにより設計コストの低減を図りたい場合であっても、エンジン自動車の空調用ECU7をハード変更することなくそのままハイブリッド自動車や電気自動車の空調用ECU7'に採用することができないため、空調用ECU7のハードを大幅に設計変更して製造しなければならず、コストアップの要因となっていた。

#### 【0009】

本発明は上記点に鑑みて、エンジンで駆動される圧縮機の空調用電子制御手段を、ハード構成を大幅に設計変更させることなく、電動モータで駆動される圧縮機の制御システムに採用できるようにして、コストダウンを図ることを目的とする。

#### 【0010】

##### 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、請求項1に記載の発明では、車両を走行させる走行用電動モータ(2)と、走行用電動モータ(2)に電力を供給する高電圧バッテリ(4a)と、高電圧バッテリ(4a)の高電圧が印可されて駆動する電動アクチュエータの作動を制御する機能、走行用電動モータ(2)と走行用エンジン(1)の駆動切替を制御する機能、および高電圧バッテリ(4a)の充放電を制御する機能のうち少なくとも1つの機能を有する走行用電子制御手段(5)とを備える車両に搭載され、

車室内を空調する空調装置(6)の冷凍サイクルに設けられた圧縮機(41)

と、圧縮機（41）を駆動させる圧縮機用電動モータ（47）とを備えた車両用空調装置の圧縮機制御システムにおいて、

走行用電子制御手段（5）により、圧縮機用電動モータ（47）の回転速度を制御することを特徴としている。

#### 【0011】

これによれば、走行用電子制御手段（5）に、圧縮機用電動モータ（47）を駆動させる駆動信号を出力するための出力回路を設ければよいこととなる。そして、ハイブリッド自動車や電気自動車を、エンジン自動車をベースに製造する場合に、走行用電子制御手段（5）は新規に追加する部品となるため、このように元々新規に設計して製造しなければならない走行用電子制御手段（5）に出力回路を設けることは、大幅なコストアップの要因とはならない。

#### 【0012】

しかも、エンジン自動車の空調電子制御手段に上記出力回路を設ける必要がなくなるので、上記空調電子制御手段のハードを大幅に設計変更することなくハイブリッド自動車や電気自動車の空調用電子制御手段に採用することができる。よって、空調用電子制御手段のハードを大幅に設計変更して製造することを回避でき、コストダウンを図ることができる。

#### 【0013】

また、請求項2に記載の発明では、空調に関する空調信号が入力され、空調装置（6）のうち車室内に搭載された部分である室内ユニット部（14、22、33、53）の作動を空調信号に基づいて制御する空調用電子制御手段（7）を備え、空調用電子制御手段（7）と走行用電子制御手段（5）とを通信可能にしたことを特徴としている。

#### 【0014】

これにより、エンジン自動車の空調電子制御手段のソフトのうち、室内ユニット部（14、22、33、53）の作動の制御に関するソフトの部分は、ハイブリッド自動車や電気自動車の空調用電子制御手段（7）でも同一にできるので、ソフト設計のコストダウンを図ることができる。

#### 【0015】

そして、空調用電子制御手段（7）と走行用電子制御手段（5）とを通信可能にしているので、空調用電子制御手段（7）に入力された空調信号を走行用電子制御手段（5）に送信するようすれば、走行用電子制御手段（5）では、送信された空調信号に基づいて圧縮機用電動モータ（47）の回転速度を制御することができ、好適である。

#### 【0016】

なお、ベースとなるエンジン自動車の空調用電子制御手段が車内LAN通信機能を元々有している場合には、請求項3に記載の発明のように前記車内LAN通信機能を利用して走行用電子制御手段（5）との通信を行うようすれば、空調用電子制御手段（7）に新規に通信機能を設ける必要がなくなるので、空調用電子制御手段のハード設計変更をより一層少なくできる。

#### 【0017】

また、請求項4に記載の発明では、空調用電子制御手段（7）は、車室内に吹き出される空調風の目標吹出温度を算出する機能、空調風の吹出風量を決定する機能、空調風の吹出モードを決定する機能、および室内ユニット部（14、22、33、53）への吸込モードを決定する機能のうち少なくとも1つの機能を備えていることを特徴としている。

#### 【0018】

また、請求項5に記載の発明では、空調用電子制御手段（7）は、空調信号に基づいて圧縮機用電動モータ（47）の目標回転速度を算出して目標回転速度信号を走行用電子制御手段（5）に出力し、走行用電子制御手段（5）は、目標回転速度信号に基づいて圧縮機用電動モータ（47）の回転速度を制御することを特徴としている。

#### 【0019】

ここで、本発明の実施にあたり、目標回転速度の算出を走行用電子制御手段（5）で行うことも可能であるが、空調用電子制御手段（7）には、目標回転速度を算出するのに必要な空調信号が入力されるため、上記請求項5に記載の発明のように、空調用電子制御手段（7）により目標回転速度を算出するようにして好適である。

### 【0020】

さらに、空調用電子制御手段（7）と走行用電子制御手段（5）とを通信可能にしているので、圧縮機用電動モータ（47）の実回転数等の信号を走行用電子制御手段（5）から空調用電子制御手段（7）に送信できるので、空調用電子制御手段（7）にて目標回転速度を算出するにあたり、フィードバック制御を可能にできる。

### 【0021】

また、請求項6に記載の発明では、車両状態が前記圧縮機（41）の回転速度を制限すべき状態か否かを判定する判定手段を、前記走行用電子制御手段（5）に設けたことを特徴としているので、請求項7に記載のように車両走行負荷の過負荷状態および高電圧バッテリ（4a）の過放電状態等の場合には、圧縮機（41）の回転速度を制限することができ、好適である。

### 【0022】

ところで、走行用電子制御手段（5）は走行に関する制御手段であるため、演算処理速度の速いC P Uを一般に採用するのに対し、空調用電子制御手段（7）は空調に関する制御手段であるため、走行用電子制御手段（5）のC P Uに比べて演算処理速度の遅いC P Uを採用するのが一般的である。従って、高速処理である走行用電子制御手段（5）に上記判定手段を設けることが望ましい。

### 【0023】

また、請求項8に記載の発明では、直流電源が接続され、直流電源の出力から交流を生成し、圧縮機用電動モータ（47）に印可するインバータ（48）を備え、圧縮機用電動モータ（47）の回転速度は、インバータ（48）を介して走行用電子制御手段（5）により制御されるようにして、好適である。

### 【0024】

また、請求項9に記載の発明では、走行用電子制御手段（5）には、インバータ（48）からのフィードバック信号が入力されるようになっており、走行用電子制御手段（5）は、フィードバック信号に基づいて圧縮機用電動モータ（47）の回転速度を制御することを特徴としている。

### 【0025】

なお、フィードバック信号の具体例としては、圧縮機用電動モータ（47）の実回転速度や、インバータ（48）の温度上昇異常や、インバータ（48）の自己診断装置による異常検出や、圧縮機用電動モータ（47）の消費電力異常等が挙げられる。

### 【0026】

なお、上記各手段の括弧内の符号は、後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係を示す一例である。

### 【0027】

#### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の一実施形態を図に基づいて説明する。

### 【0028】

本実施形態は、本発明の圧縮機制御システムをハイブリッド自動車に搭載した一実施形態であり、はじめに、ハイブリッド自動車及び空調装置の全体構成を図1、図2に基づいて説明する。なお、図1、2は模式図であり、実際の形状及び配置を示すものではない。

### 【0029】

ハイブリッド自動車は、ガソリン等の液体燃料を爆発燃焼させて動力を発生させる走行用内燃機関をなすエンジン1、走行補助用電動機機能及び発電機能を備える電動発電手段としての走行補助用の電動発電機2、エンジン1への燃料供給量や点火時期等を制御するエンジンECU3、電動発電機2やエンジンECU3等に電力を供給する二次電池であるバッテリ4、電動発電機2の制御（例えば、インバータ制御）及び無段変速機103やクラッチ104の制御を行うとともにエンジンECU3に制御信号（例えば、エンジン1の回転数やトルクの目標値等）を出力するハイブリッドECU（走行用ECU）5を備えている。

### 【0030】

なお、電動発電機2は、バッテリ4から電力を供給されたときは動力を発生する電動機として作用し、エンジン1等により駆動されたときは発電を行う発電機として作用するものである。また、本実施形態ではバッテリ4は、ニッケル水素蓄電池からなるもので、高電圧（例えば約288V）のメインバッテリ4a及び

低電圧（例えば約12V）のサブバッテリ4bの2つから構成されている。

#### 【0031】

エンジンECU3は、ハイブリッドECU5からの制御信号に基づいて、エンジン1の回転数やトルクが目標値となるように、かつ、高い燃焼効率が得られるように、燃料供給量や点火時期等を最適制御する。

#### 【0032】

そして、ハイブリッドECU5は、電動発電機2およびエンジン1のいずれの駆動力を駆動輪に伝達するかの駆動切替を制御する機能、および高電圧バッテリ4aの充放電を制御する機能を備えている。具体的には以下のようないずれの制御を行う。

#### 【0033】

①車両が停止しているとき、つまり車速が約0km/hのときはエンジン1を停止させる。

#### 【0034】

②走行中は、減速時を除き、エンジン1で発生した駆動力を駆動輪に伝達する。なお、減速時は、エンジン1を停止させて電動発電機2にて発電してバッテリ4に充電する。

#### 【0035】

③発進時、加速時、登坂時及び高速走行時等の走行負荷が大きいときには、電動発電機2を電動モータとして機能させてエンジン1で発生した駆動力を加えて、電動発電機2に発生した駆動力を駆動輪に伝達する。なお、本実施形態では、車速及びアクセルペダル踏み込み量から走行負荷を演算する。

#### 【0036】

④バッテリ4aの充電残量が充電開始目標値以下になったときには、エンジン1の動力を電動発電機2に伝達して電動発電機2を発電機として作動させてバッテリ4の充電を行う。

#### 【0037】

⑤車両が停止しているときにバッテリ4の充電残量が充電開始目標値以下になったときには、エンジンECU3に対してエンジン1を始動する指令を発すると

とともに、エンジン1の動力を電動発電機2に伝達する。

#### 【0038】

なお、充電開始目標値とは、充電を開始する残充電量のしきい値であり、満充電状態を100とした百分率にて示される。

#### 【0039】

因みに、走行用インバータ102は電動発電機2とメインバッテリ4aとの間で授受される電力の電圧及び電流の周波数を変換する周波数変換器であり、DC/DCコンバータ402はメインバッテリ4aとサブバッテリ4bとの間で授受される電力の電圧を変換する変圧器である。無断変速機103はエンジン1及び電動発電機2に発生した駆動力の減速比を変換する変速機であり、クラッチ104は駆動力を断続可能に伝達するものである。

#### 【0040】

また、空調装置は、車室内の空調を行うエアコンシステム6、エアコンシステム6を構成する機器を制御するエアコンECU7からなり、本例では車室内の温度を任意に設定された設定温度に自動制御するオートエアコンである。

#### 【0041】

エアコンシステム6は、車室内の前方側に配置されて、車室内に空調空気を導く空気通路を形成する空調ダクト10、この空調ダクト10内において空気を送る遠心式の送風機30、空調ダクト10内を流れる空気を冷却する冷凍サイクル40、及び空調ダクト10内を流れる空気を加熱する冷却水回路50等から構成されている。

#### 【0042】

そして、空調ダクト10の空気流れの最上流側に設けられた内外気切替箱は、内気吸込口11、及び外気吸込口12を有し、これらの吸込口11、12は内外気切替ダンパ13によって開閉され、この内外気切替ダンパ13はサーボモータ等のアクチュエータ14（図3参照）により駆動される。

#### 【0043】

一方、空調ダクト10の空気流れの最下流側には、デフロスタ開口部、フェイス開口部、及びフット開口部が形成されている。そして、デフロスタ開口部には

デフロスタダクト15が接続され、このデフロスタダクト15の最下流端には、車両のフロントガラスの内面に向かって空調空気を吹き出すデフロスタ吹出口18が開口している。

#### 【0044】

また、フェイス開口部にはフェイスダクト16が接続され、このフェイスダクト16の最下流端には、乗員の上半身に向かって空調空気を吹き出すフェイス吹出口19が開口している。さらに、フット開口部にはフットダクト17が接続され、このフットダクト17の最下流端には、乗員の足下に向かって空調空気を吹き出すフット吹出口20が開口している。

#### 【0045】

そして、各吹出口の内側には、2つの吹出口切替ダンパ21が回動自在に取り付けられている。これらの吹出口切替ダンパ21は、サーボモータ等のアクチュエータ22（図3参照）によりそれぞれ駆動されて、吹出口モードを、フェイスモード、バイレベルモード、フットモード、フットデフモード、及びデフロスタモードのいずれかに切り替える。

#### 【0046】

送風機30は、空調ダクト10に一体的に構成されたスクロールケースに回転自在に収納された遠心式ファン31、及びこの遠心式ファン31を回転駆動するプロワモータ32を有している。そして、プロワモータ32は、プロワ駆動回路33を介して印可されるプロワ端子電圧に基づいて、送風量、つまり遠心式ファン31の回転速度が制御される。

#### 【0047】

冷凍サイクル40は、冷媒を圧縮する圧縮機41、圧縮された冷媒と外気とを熱交換して冷媒を凝縮液化させる凝縮器42、凝縮液化された冷媒を気液分離して液冷媒のみを下流に流す気液分離器43、液冷媒を減圧膨張させる膨張弁44、減圧膨張された冷媒と空調空気とを熱交換して空調空気を冷却する蒸発器45、凝縮器42に外気を送風する冷却ファン46、及びこれらを接続する冷媒配管等から構成されている。

#### 【0048】

圧縮機41は、圧縮機用電動モータ47により駆動される電動式の圧縮機であり、電動モータ47には圧縮機用インバータ48を介して高電圧バッテリ4aからの交流電圧が印加され、圧縮機用インバータ48はハイブリッドECU5およびエアコンECU7の指令に基づき交流電圧の周波数を調整し、調整して可変された周波数の交流電源を圧縮機用電動モータ47に印可することによって、電動圧縮機41の回転速度を連続的に変化させるようになっている。当該回転速度を制御するシステムは後に詳述する。

#### 【0049】

なお、圧縮機用インバータ48は、交流の電圧を可変して調整し、調整して可変された周波数の交流電源を圧縮機用電動モータ47に印可することによって、電動圧縮機41の回転速度を連続的に変化させるようなタイプのインバータでもよい。

#### 【0050】

冷却水回路50は、図示しないウォータポンプによってエンジン1の冷却水（温水）を循環させる回路中にヒータコア51が配置され、このヒータコア51はエンジン冷却水と空調空気とを熱交換して空調空気を加熱する。

#### 【0051】

ヒータコア51は、空気通路を部分的に塞ぐようにして空調ダクト10内において蒸発器45よりも下流側に配設されている。そして、ヒータコア51の上流側にはエアミックスダンパ52が回動自在に取り付けられ、エアミックスダンパ52はサーボモータ等のアクチュエータ53（図3参照）に駆動されて、ヒータコア51を通過する温風とヒータコア51を迂回する冷風との割合を調節して、車室内へ吹き出す空気の温度を調整する。

#### 【0052】

なお、本実施形態のエアコンシステム6のうち冷凍サイクル40および冷却水回路50を除く部分は、上記特許請求の範囲に記載の室内ユニット部に対応し、室内ユニット部の構成部品には、アクチュエータ14、22、53、プロワ駆動回路33等が挙げられる。

#### 【0053】

次に、制御系の構成を図1、図3及び図4に基づいて説明する。エアコンECU7、ハイブリッドECU5およびエンジンECU3は相互に通信可能になっており、本実施形態では車内LANにより各ECU3、5、7は通信可能に接続されている。

#### 【0054】

エアコンECU7には、ハイブリッドECU5から出力される通信信号、車室内前面に設けられたコントロールパネル60上の各スイッチからのスイッチ信号、及び各センサからのセンサ信号が入力される。

#### 【0055】

ここで、コントロールパネル60上の各スイッチとは、冷凍サイクル40、つまり電動圧縮機41の起動及び停止を指令するためのエアコンスイッチ、吸込口モードを切り替えるための吸込口切替スイッチ、車室内の温度を所望の温度に設定するための温度設定スイッチ、遠心式ファン31の送風量を切り替えるための風量切替スイッチ、及び吹出口モードを切り替えるための吹出口切替スイッチ等である。

#### 【0056】

なお、吹出口切替スイッチには、フェイスモードに固定するためのフェイススイッチ、バイレベルモードに固定するためのバイレベルスイッチ、フットモードに固定するためのフットスイッチ、フットデフモードに固定するためのフットデフスイッチ、及びデフロスタモードに固定するためのデフロスタスイッチ等がある。

#### 【0057】

また、各センサとは、図3に示すように、車室内の空気温度を検出する内気温センサ71、車室外の空気温度を検出する外気温センサ72、車室内に照射される日射量を検出する日射センサ73、蒸発器45を通過した直後の空気温度（エバ後温度）を検出する蒸発器吹出空気温度センサ75、ヒータコア51に流入する冷却水の温度を検出する水温センサ76、及び車両の走行速度を検出する車速センサ77等がある。

#### 【0058】

このうち、内気温センサ71、外気温センサ72、蒸発器吸込空気温度センサ74、蒸発器吹出空気温度センサ75、及び水温センサ76はサーミスタが使用される。

#### 【0059】

エアコンECU7の内部には、図示しないCPU（中央演算装置）、ROM（読み込み専用記憶装置）及びRAM（読み書き可能記憶装置）等からなるマイクロコンピュータ7aが設けられ、各センサ71～77からのセンサ信号は、エアコンECU7内の入力回路7bによってA/D変換等された後にマイクロコンピュータ7aに入力されるように構成されている。

#### 【0060】

また、マイクロコンピュータ7aから出力された制御信号はエアコンECU7内の出力回路7cによってD/A変換や増幅等された後に各種アクチュエータ14、22、33、53に駆動信号として出力されるように構成されている。なお、エアコンECU7は、車両のイグニッションスイッチが投入されたときに低電圧バッテリ4bから直流電源が供給されて作動する。

#### 【0061】

次に、エアコンECU7の制御処理を図4、図5に基づいて説明する。ここで、図4はエアコンECU7による基本的な制御処理を示したフローチャートである。まず、イグニッションスイッチがONされてエアコンECU7に直流電源が供給されると、図4のルーチンが起動され、各イニシャライズ及び初期設定を行う（S1）。

#### 【0062】

続いて、温度設定スイッチ等の各スイッチからスイッチ信号を読み込む（S2）。続いて、内気温センサ71、外気温センサ72、日射センサ73、蒸発器吸込空気温度センサ74、蒸発器吹出空気温度センサ75、水温センサ76、及び車速センサ77からのセンサ信号をA/D変換した信号を読み込む（S3）。続いて、予めROMに記憶された下記の数1の式に基づいて、車室内に吹き出す空気の目標吹出温度TAOを算出する（S4）。

#### 【0063】

## 【数1】

$$TAO = K_{set} \times T_{set} - KR \times TR - KAM \times TAM - KS \times TS + C$$

ここで、 $T_{set}$ は温度設定スイッチにて設定した設定温度、 $TR$ は内気温センサ71にて検出した内気温度、 $TAM$ は外気温センサ72にて検出した外気温度、 $TS$ は日射センサ73にて検出した日射量である。また、 $K_{set}$ 、 $KR$ 、 $KAM$ 及び $KS$ はゲインで、 $C$ は補正用の定数である。

## 【0064】

続いて、予めROMに記憶された特性図から、目標吹出温度TAOに対応するプロワ電圧（プロワモータ32に印可する電圧）を決定する（S5）。具体的には、目標吹出温度TAOが低い程また高い程プロワ電圧を高くし（風量大）、目標吹出温度TAOが設定温度に近くなる程プロワ電圧を低くする。

## 【0065】

続いて、予めROMに記憶された特性図から、目標吹出温度TAOに対応する吸込口モードを決定する（S6）。具体的には、目標吹出温度TAOが高いときには内気循環モードが選択され、目標吹出温度TAOが低いときには外気導入モードが選択される。

## 【0066】

続いて、予めROMに記憶された特性図から、目標吹出温度TAOに対応する吹出口モードを決定する（S7）。具体的には、目標吹出温度TAOが低いときにはフットモードが選択され、目標吹出温度TAOが高くなるに伴って、バイレベルモード、さらにはフェイスモードの順に選択される。

## 【0067】

続いて、目標吹出温度TAO、蒸発器吹出空気温度センサ75で検出したエバ後温度、水温センサ76で検出した冷却水温等に応じて、エアミックスダンパ52の開度を決定する（S8）。

## 【0068】

続いて、S9で図5に示すサブルーチンがコールされ、エアコンスイッチがONされている時の、電動圧縮機41の回転数が決定される。

## 【0069】

続いて、各S4～S9で算出または決定した各制御状態が得られるように、アクチュエータ14、22、53、プロワ駆動回路33およびハイブリッドECU5に対して制御信号を出力する（S10）。なお、アクチュエータ14、22、53およびプロワ駆動回路33への制御信号は出力回路7cにより出力され、ハイブリッドECUへの制御信号は車内LANにより出力される。

#### 【0070】

次に、空調装置の作動について簡単に説明する。

#### 【0071】

送風機30によってダクト10内を流れる空気は、冷凍サイクル40内の蒸発器45を通過する際に冷媒と熱交換して冷却される。ここで、エアコンECU7によって電動圧縮機41の回転数を制御することにより、冷凍サイクル40内を流れる冷媒の流量を制御して、冷凍サイクル40の冷却性能を調整している。

#### 【0072】

蒸発器45で冷却された空気は、冷却水回路50内のヒータコア51を通過する際にエンジン冷却水と熱交換して加熱される。そして、エアミックスダンパ52の開度位置によってヒータコア51を通過する空気とヒータコア51を迂回する空気との割合が調節され、こうして所定の温度に調整された空調空気が、各吹出口18～20のうちの1つ或いは2つから吹き出される。

#### 【0073】

次に、電動圧縮機41の制御フローをより詳細に説明する。

#### 【0074】

図5に示すサブルーチンでは、エアコン用ECU7は、上述のように、各種センサ71～77から入力された空調信号に基づいて目標エバ後温度TEOを算出し（S92）、当該目標エバ後温度TEOに基づいて目標回転速度IVO\_nを算出している（S93、S94）。そして、算出された目標回転速度IVO\_n信号は、図4に示すステップS10において、ハイブリッドECU5に車内LANを介して出力される。

#### 【0075】

具体的には以下のようにして目標回転速度IVO\_nを算出しており、まず、ス

ステップS91にて、エアコンスイッチがオンになっているか否かを判定し、オンであればステップS92にて、目標吹出温度TAOおよび外気温度TAMに基づいて目標エバ後温度TEOを算出する。

#### 【0076】

続いて、ステップS93にて、目標エバ後温度TEOとエバ後温度TEとの偏差En、および偏差変化率Edotを、下記数式1、数式2に基づいて算出する。

#### 【0077】

##### 【数2】

$$E_n = TEO - TE$$

#### 【0078】

##### 【数3】

$$Edot = E_n - E_{n-1}$$

ここで、 $E_{n-1}$ は偏差Enの前回の値であり、偏差Enは4秒毎に更新されるため、前回の偏差 $E_{n-1}$ は偏差Enに対して4秒前の値となる。

#### 【0079】

次に、ROMに記憶された所定のメンバーシップ関数およびルールに基づいて、上記で算出した偏差Enおよび偏差変化率Edotにおける目標増加回転速度 $\Delta f$  (rpm)を算出する。ここで、この目標増加回転速度 $\Delta f$ とは、前回の目標回転速度IVO<sub>n-1</sub>、すなわち4秒前の目標回転速度IVO<sub>n-1</sub>に対して増減する圧縮機41の回転速度のことである。

#### 【0080】

そして、上記のようにしてステップS93で目標回転速度IVO<sub>n</sub>を求めた後、図4のステップS10に進み、目標回転速度IVO<sub>n</sub>の信号をハイブリッドECU5に出力することで、圧縮機41の回転速度が目標回転速度IVO<sub>n</sub>となるように、ハイブリッドECU5を介して圧縮機用インバータ48へ入力する電流を制御する。このように圧縮機用インバータ48を通電制御することによって、エバ後温度TEが目標エバ後温度TEOに近づくことになる。

#### 【0081】

因みに、ステップS91にてエアコンスイッチオフと判定された場合にはステップS94にて目標回転速度IVOnを0rpmに設定し、圧縮機41は停止されることとなる。そして、ステップS11にて所定時間Tが経過した後にステップS2に戻る。

#### 【0082】

ここで、図6は、電動圧縮機41の制御システム構成を示すブロック図であり、エアコンECU7とハイブリッドECU5とは車内LAN通信により通信可能になっており、ハイブリッドECU5と各インバータ48、102とはシリアル通信等の手段により通信可能になっている。

#### 【0083】

図7は、エアコンECU7、ハイブリッドECU5およびインバータ48における圧縮機41の制御の流れを説明する図であり、ハイブリッドECU5は、エアコンECU7から入力された目標回転速度IVON信号およびインバータ起動信号を、圧縮機用インバータ48が処理可能な駆動信号に出力回路5bにて変換し、変換された駆動信号を圧縮機用インバータ48に出力する。なお、走行用インバータ102が処理可能な駆動信号に変換して当該走行用インバータ102に駆動信号を出力する出力回路5bもハイブリッドECU5には備えられている。

#### 【0084】

また、ハイブリッドECU5には、車両状態が、圧縮機41の回転速度を制限すべき状態か否かを判定する判定手段が備えられている。この制限すべき状態には、車両走行負荷の過負荷状態（加速カット状態）、バッテリ4の過放電状態、車両部品の故障による異常等が挙げられる。

#### 【0085】

また、ハイブリッドECU5には、インバータ48や圧縮機用電動モータ47の作動状態に関する信号がフィードバック信号としてインバータ48から入力されるようになっており、上記作動状態が、圧縮機41の回転速度を制限すべき状態か否かを判定する判定手段が備えられている。この制限すべき作動状態には、インバータ48の自己診断機能による異常検出状態、IGBTモジュールの温度上昇異常状態、圧縮機用電動モータ47の過電力消費状態等が挙げられる。

**【0086】**

そして、上述した各種状態が制限すべき状態であると判定された場合には、上記目標回転速度 I V O N を低減させたり、インバータ起動信号の出力を禁止して圧縮機 4 1 を停止させたりする。

**【0087】**

因みに、上記フィードバック信号には圧縮機 4 1 の実回転速度信号も含まれており、当該実回転速度信号はハイブリッド E C U 5 を介してエアコン E C U 5 に出力され、エアコン E C U 5 では入力された実回転速度信号に基づいて目標回転速度 I V O N を算出することが可能になっている。

**【0088】**

次に、ハイブリッド E C U 5 においてエアコン制御に関連する制御処理を図 8 に基づいて説明する。

**【0089】**

ハイブリッド E C U 5 の内部には、図示しない C P U 、 R O M 、 R A M 等からなるマイクロコンピュータ 5 a が設けられ、車速センサ 7 7 からのセンサ信号は、ハイブリッド E C U 5 内の図示しない入力回路によって A / D 変換された後にマイクロコンピュータ 5 a に入力されるように構成されている。また、マイクロコンピュータ 5 a から出力された信号をインバータ 4 8 、 1 0 2 が処理可能な駆動信号に変換して出力する出力回路 5 b が設けられている。

**【0090】**

まず、イグニッションスイッチが O N されてバッテリ 4 からハイブリッド E C U 5 に直流電源が供給されると、図 8 のルーチンが起動され、各イニシャライズ及び初期設定を行い ( S 2 1 ) 、エアコン E C U 7 から入力された目標回転速度 I V O N の信号を読み込む ( S 2 2 ) 。

**【0091】**

続いて、上述した、車両走行負荷の過負荷状態（加速カット状態）、バッテリ 4 の過放電状態、車両部品の故障車両制御状態等の車両状態を算出し ( S 2 3 ) 、当該車両状態が、圧縮機 4 1 の起動を禁止すべき状態か否かを判定し ( S 2 4 ) 、禁止すべきでないと判定された場合には、インバータ起動信号をオンに設定

する（S25）。一方、禁止すべきと判定された場合には、インバータ起動信号をオフに設定する（S26）。

#### 【0092】

さらに、上記車両状態が、圧縮機41の回転速度を制限すべき状態か否かを判定し（S27）、制限すべきでないと判定された場合には、エアコンECU7からの要求回転速度（目標回転速度IVON）に、目標回転速度を確定する（S28）。一方、制限すべきと判定された場合には、エアコンECU7から入力された目標回転速度IVONを低減させた値に、目標回転速度を確定する（S29）。

#### 【0093】

そして、上記のように確定した目標回転速度IVOnおよびインバータ起動信号を駆動信号として、圧縮機用インバータ48に出力する（S30）。そして、ステップS31にて所定時間Tが経過した後にステップS22に戻る。

#### 【0094】

ハイブリッドECU5から各インバータ48、102へは目標回転速度IVOnが出力され、インバータ48、102は、三相交流である電動モータ47、2の各相巻線に対応したスイッチングトランジスタを備えるIGBTモジュールを、入力された駆動信号に基づいて駆動させる。

#### 【0095】

因みに、インバータ48、102の内部は低電圧（12V）側回路と高電圧（288V）側回路とに分かれており、両回路はフォトカプラにより絶縁された状態で接続されている。そして、ハイブリッドECU5からの駆動信号は低電圧側回路に入力され、フォトカプラを介して、高電圧側回路に配置されてIGBTモジュールの作動を制御するマイクロコンピュータに入力される。

#### 【0096】

従って、低電圧回路に外部から入力された信号とインバータ48、102のマイクロコンピュータとの通信速度は非常に遅くなる。よって、インバータ48、102とハイブリッドECU5との通信は、高速通信である車内LANでは対応できず、上述したシリアル通信やパラレル通信等の、LANに比べて低速の通信

手段を用いて好適である。

#### 【0097】

そして、イグニッションスイッチがONされて、圧縮機用インバータ48に備えられたマイクロコンピュータにバッテリ4から直流電源が供給されると、図9のルーチンが起動され、各イニシャライズ及び初期設定を行い（S41）、ハイブリッドECU5から入力されたインバータ起動信号および目標回転速度IVO Nの駆動信号を読み込む（S42）。

#### 【0098】

続いて、上述した、インバータ48の自己診断機能による異常検出状態、IGBTの温度上昇異常状態、圧縮機用電動モータ47の過電力消費状態等の作動状態を算出し（S43）、圧縮機用電動モータ47を制御する信号をIGBTモジュールに出力する（S44）。

#### 【0099】

なお、上述した圧縮機用電動モータ47の過電力消費状態の一例を説明すると、車両の走行状態を制御するにあたり、走行用電動モータ2の実消費電力を検出し、その時点で、車両側で許容できる電力以上の電力を走行用電動モータ2で消費している状態が挙げられる。そして、このような状態場合には、圧縮機用電動モータ47の作動を制限する。

#### 【0100】

そして、圧縮機41の実回転速度等の圧縮機作動状態を示すフィードバック信号を、ハイブリッドECU5に出力する（S45）。そして、ステップS46にて所定時間Tが経過した後にステップS42に戻る。

#### 【0101】

ところで、本実施形態に係るハイブリッド自動車を製造するにあたり、図11（b）に示すエンジン自動車をベースに製造して、エンジン自動車に既存の部品をできるだけそのまま利用することにより設計コストの低減を図りたい場合がある。

#### 【0102】

このような場合において、本実施形態によれば、ハイブリッドECU5に、圧

縮機用電動モータ47を駆動させる駆動信号を出力するための出力回路5bを設けるので、エンジン自動車に既存のエアコンECU7に上記出力回路を新規に設ける必要がなくなるので、エンジン自動車に既存のエアコンECU7をハード変更することなくそのまま本実施形態に係るハイブリッド自動車のエアコンECU7に採用することができ、設計コストの低減を図ることができる。

#### 【0103】

そして、上述のようにエンジン自動車をベースにハイブリッド自動車を製造する場合に、図6の一点鎖線で囲まれた構成部品が新規に追加する部品となり、ハイブリッドECU5は新規に追加する部品となる。よって、このように元々新規に設計して製造しなければならないハイブリッドECU5に上記駆動信号を出力するための出力回路5bを設けることは、大幅なコストアップの要因とはならない。

#### 【0104】

なお、エンジン自動車に既存のエアコンECU7をハイブリッド自動車のエアコンECU7にそのまま採用するにあたり、ソフトの変更は必要となる。具体的には、図10に示すサブルーチンプログラムを図5に示すサブルーチンプログラムに変更するソフト変更のみで対応できる。

#### 【0105】

また、本実施形態に係るハイブリッド自動車におけるエアコンECU7とハイブリッドECU5との通信は、図11（b）に示すエンジン自動車に既存の車内LAN通信をそのまま採用している。

#### 【0106】

また、一般的に、走行に関する制御を行うハイブリッドECU（走行ECU）5には、処理速度の速いECUが求められるのに対し、空調に関する制御を行うエアコンECU7には走行ECUに比べて処理速度の遅い安価なECUが採用される。従って、このような処理速度の速い走行ECUにより、圧縮機用電動モータ47の回転速度を制御させる本実施形態によれば、図11（b）に示す制御システムに比べて、応答性の良好な回転速度制御を行うことができる。

#### 【0107】

### （他の実施形態）

上記実施形態では、圧縮機用インバータ48を圧縮機用電動モータ47とは別体に構成しているが、本発明の実施にあたり、インバータ48を電動モータ47と一緒に構成してもよい。また、圧縮機用インバータ48をハイブリッドＥＣＵ5と一緒に構成してもよい。また、圧縮機用インバータ48を走行用インバータ102と一緒に構成してもよい。

### 【0108】

また上記実施形態では、ハイブリッド自動車に本発明を適用させているが、バッテリ駆動のみで走行する電気自動車や燃料電池を搭載した燃料電池自動車にも本発明を適用させることができる。

### 【0109】

上記実施形態では、本発明の走行用ＥＣＵ5に、走行用電動モータ2と走行用エンジン1の駆動切替を制御する機能、および高電圧バッテリ4aの充放電を制御する機能を有するハイブリッドＥＣＵを適用させているが、本発明の走行用ＥＣＵ5はこのような機能を有するＥＣＵに限られるものではなく、エンジン自動車をベースにハイブリッド自動車、電気自動車、燃料電池自動車等を製造する際に、新規に追加するＥＣＵであればよい。

### 【0110】

当該新規に追加するＥＣＵとは、高電圧バッテリ4aの高電圧が印可されて駆動する電動アクチュエータの作動を制御する機能、上記駆動切替を制御する機能、および上記充放電を制御する機能のうち少なくとも1つの機能を有するＥＣＵであり、上記電動アクチュエータの具体例として、車両に搭載されて油圧アクチュエータを作動させる油圧回路に設けられた油圧ポンプを駆動する、電動モータ等が挙げられる。

### 【0111】

また、上記実施形態では、エアコンＥＣＵ7により目標回転速度ＩＶＯnが算出されているが、本発明の実施にあたり、ハイブリッドＥＣＵ5により目標回転速度ＩＶＯnが算出するようにしてもよい。

### 【0112】

また、上記実施形態では、ハイブリッドＥＣＵ5により圧縮機41の回転速度を制限すべきか否かを判定しているが、本発明の実施にあたり、エアコンＥＣＵ7により上記判定を行ってもよい。

### 【0113】

なお、上記実施形態では、エアコンＥＣＵ7には、モータＥＣＵ5に制御信号を出力する出力手段S10が備えられているが、上記制御信号の出力とは、制御信号を単に出力するだけではなく、ハイブリッドＥＣＵ5からの出力要求信号に応じて出力する場合をも含む意味である。

### 【図面の簡単な説明】

#### 【図1】

本発明の一実施形態に係るハイブリッド自動車の全体構成図である。

#### 【図2】

図1のハイブリッド自動車に搭載された空調装置の全体構成図である。

#### 【図3】

図2の空調装置に係る制御系を示すブロック図である。

#### 【図4】

図3のエアコンＥＣＵによる基本的な制御処理を示したフローチャートである

。

#### 【図5】

図4のサブルーチン制御処理を示したフローチャートである。

#### 【図6】

図2の電動圧縮機の作動を制御する制御システム構成を示すブロック図である

。

#### 【図7】

図6のエアコンＥＣＵ、ハイブリッドＥＣＵおよびインバータにおける、圧縮機の制御の流れを説明する図である。

#### 【図8】

図7のハイブリッドＥＣＵによる制御処理を示したフローチャートである。

#### 【図9】

図7の圧縮機用インバータによる制御処理を示したフローチャートである。

【図10】

図5のサブルーチンプログラムをエンジン自動車用のプログラムに変更した場合の制御処理を示すフローチャートである。

【図11】

(a) は、従来に係るハイブリッド自動車に搭載された圧縮機制御システムを示すブロック図であり、(b) は、ハイブリッド自動車の製造ベースとなるエンジン自動車に搭載された圧縮機制御システムを示すブロック図である。

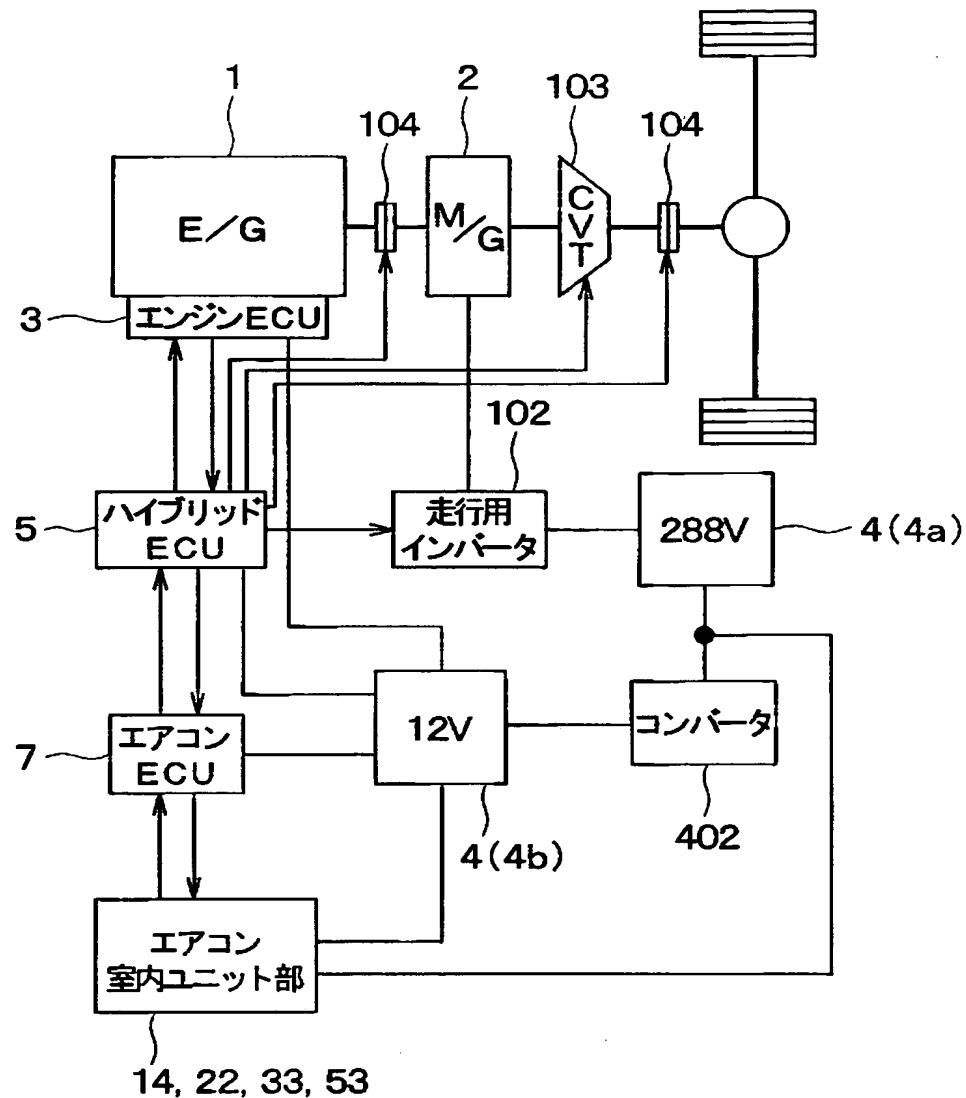
【符号の説明】

- 1 …走行用エンジン、 2 …電動発電機（走行用電動モータ） 、
- 4 a …高電圧バッテリ、 5 …ハイブリッドＥＣＵ（走行用電子制御手段） 、
- 6 …空調装置、 4 1 …圧縮機、 4 7 …圧縮機用電動モータ。

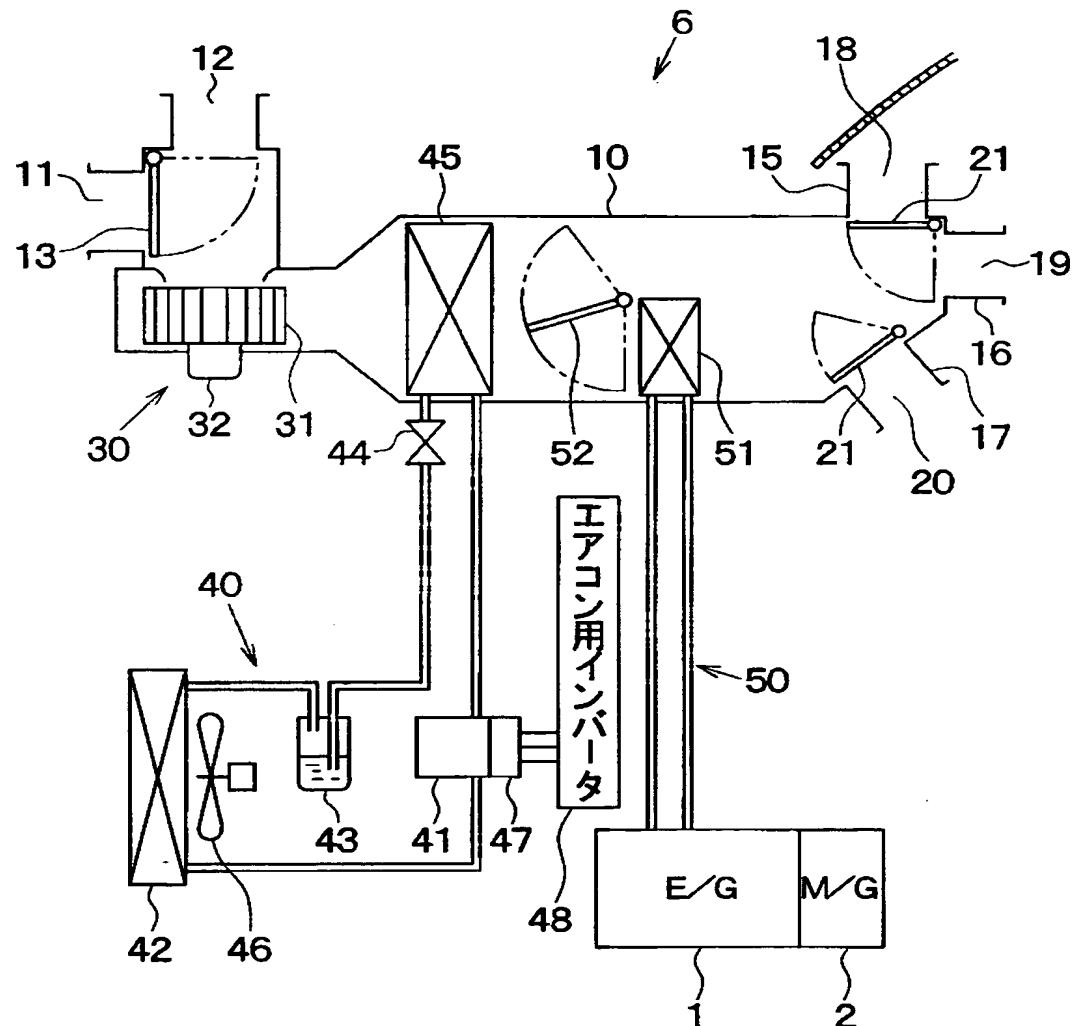
【書類名】

図面

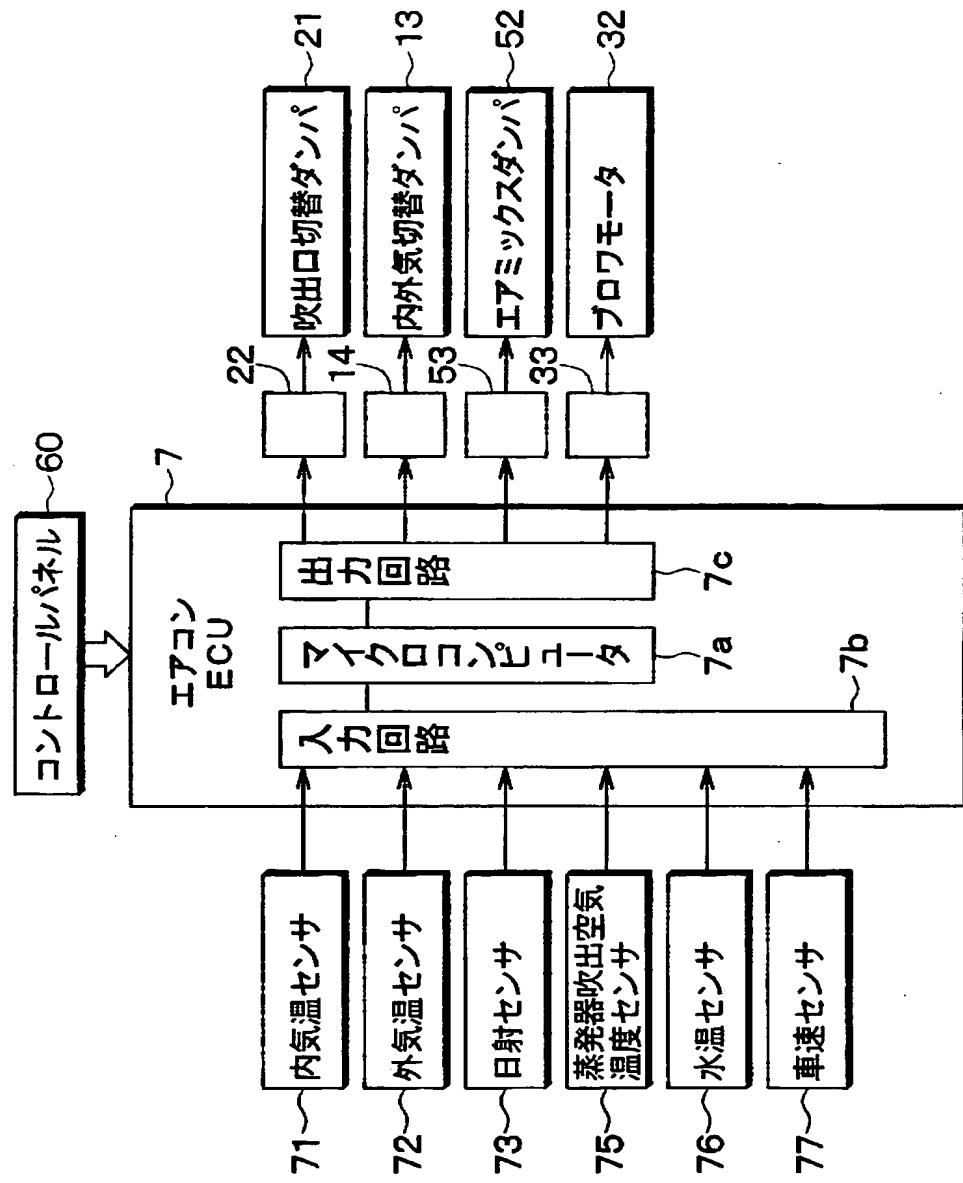
【図1】



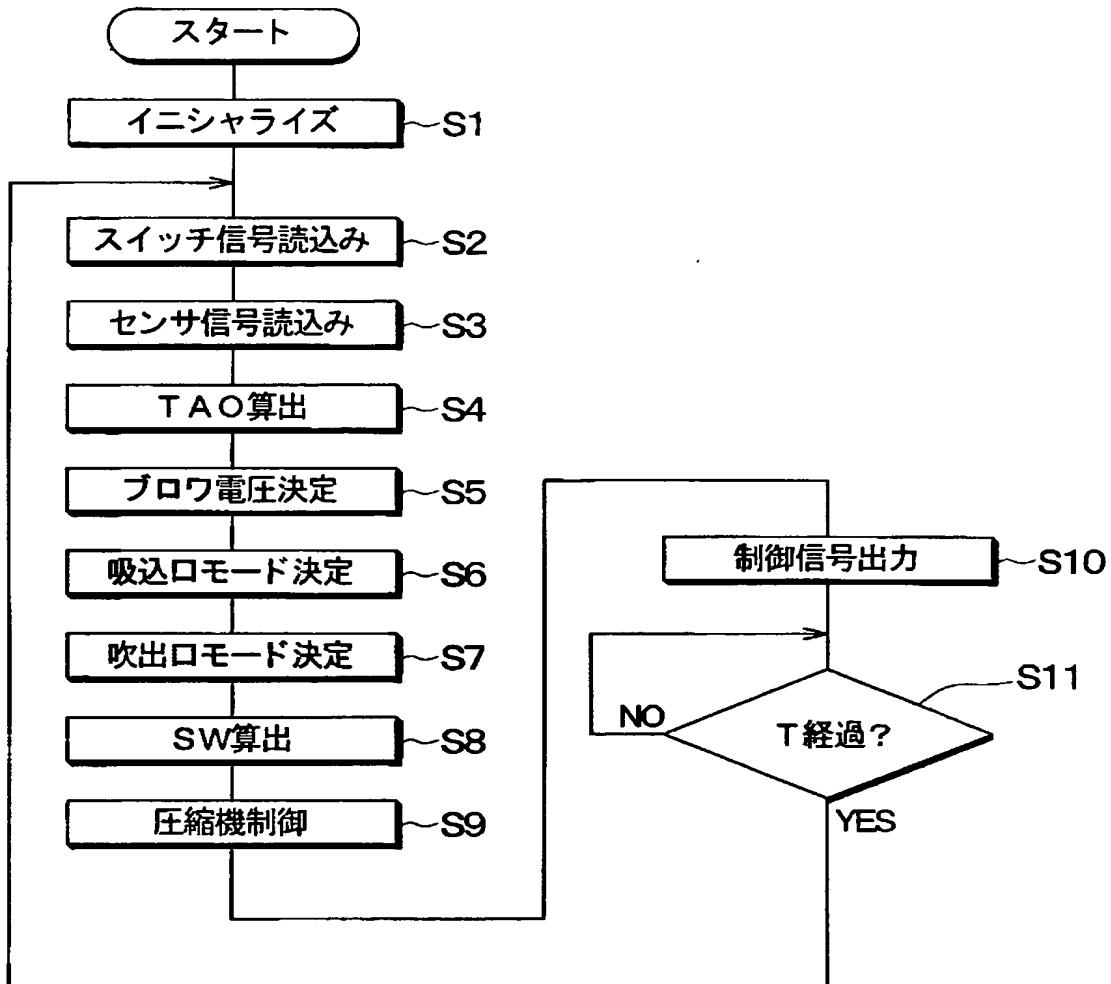
【図2】



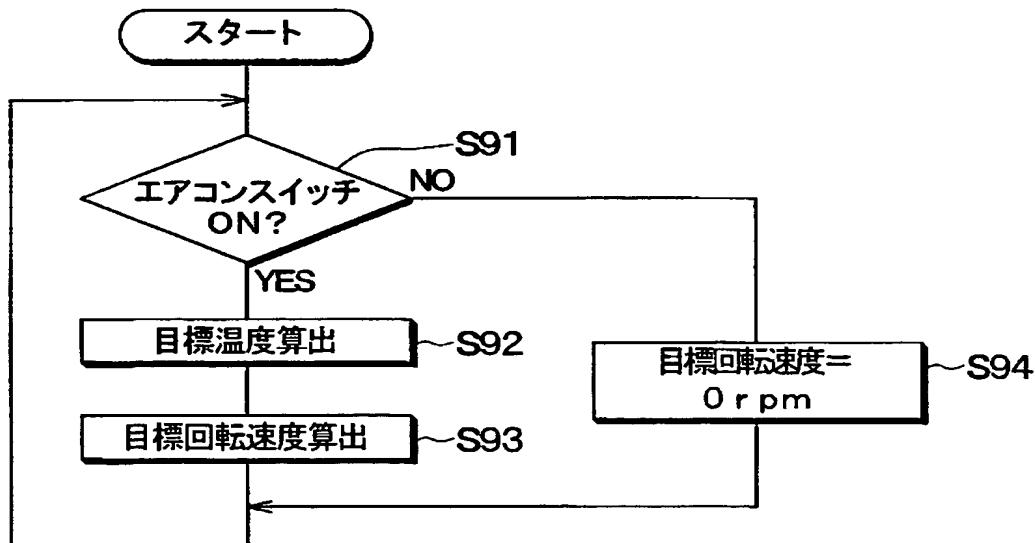
【図3】



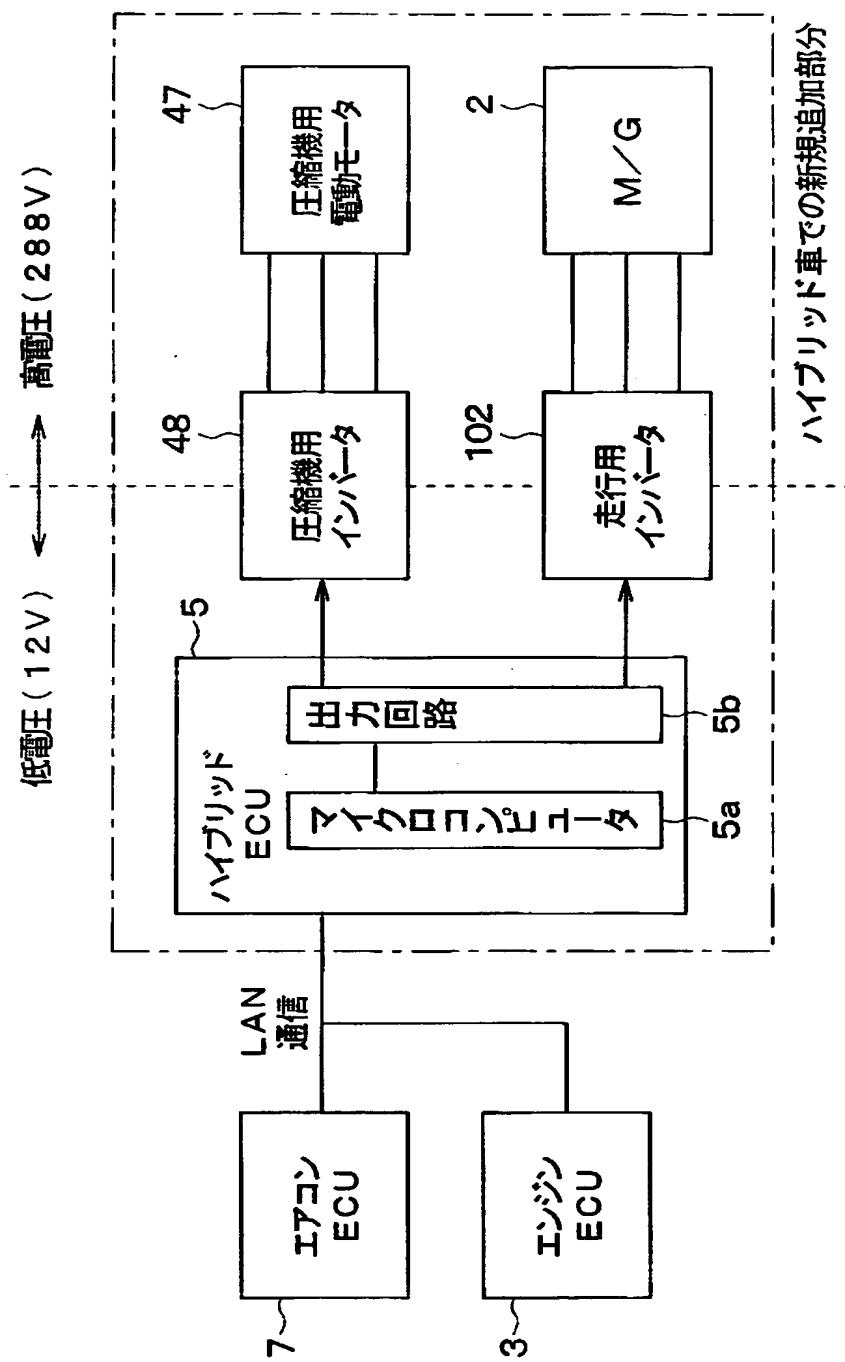
【図4】



【図5】



【図 6】

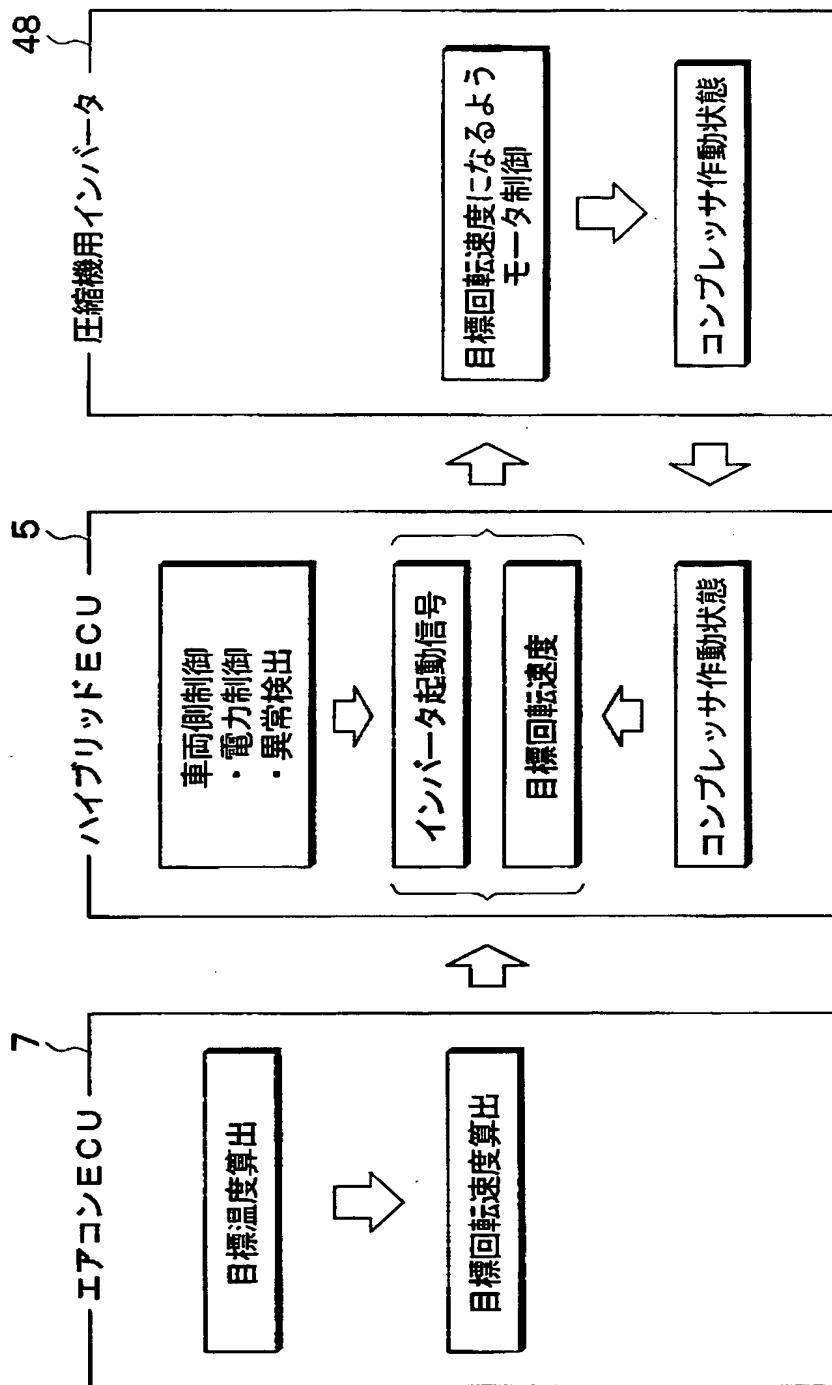


2 : 電動発電機 (走行用電動モータ)

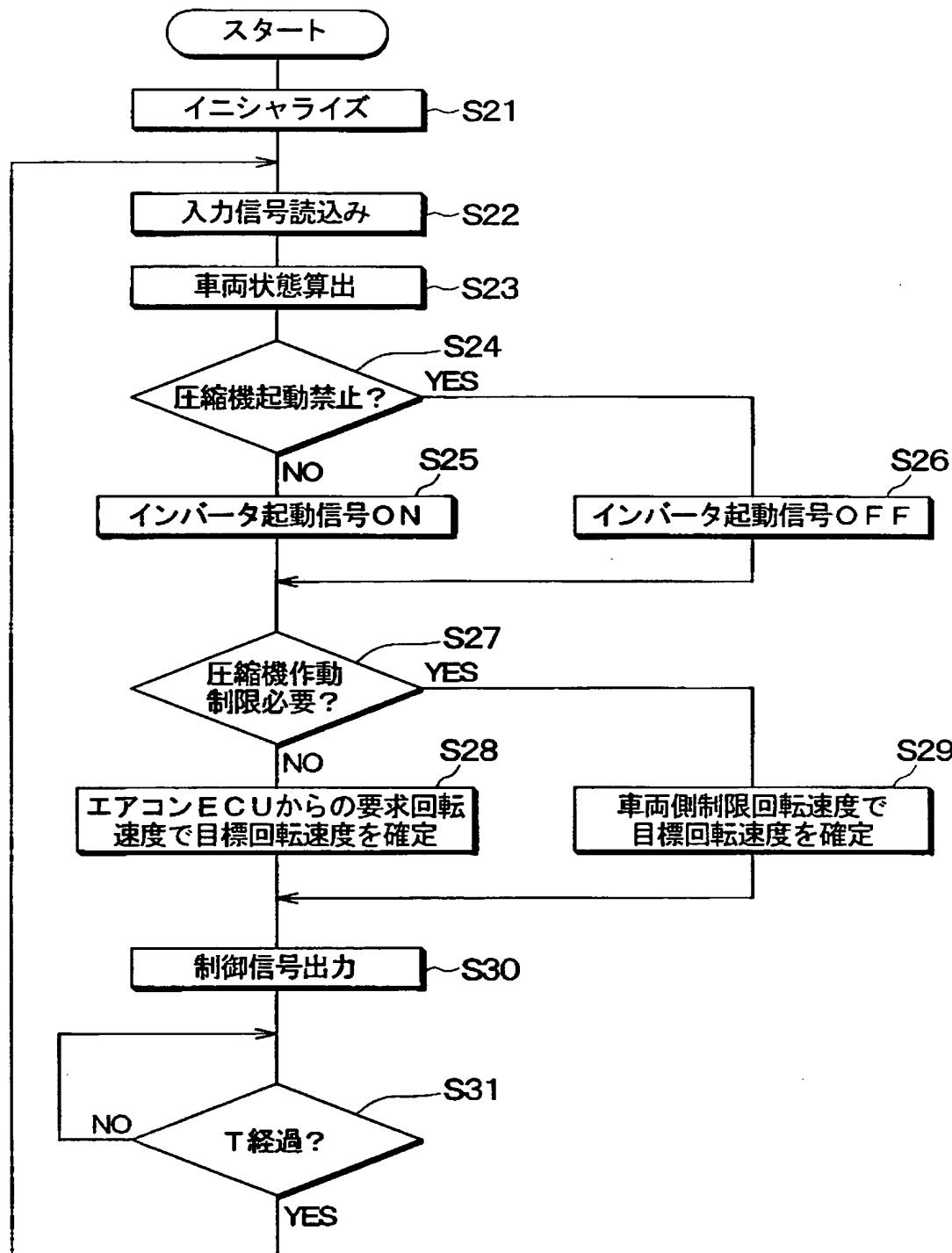
5 : ハイブリッド ECU (走行用電子制御手段)

47 : 圧縮機用電動モータ

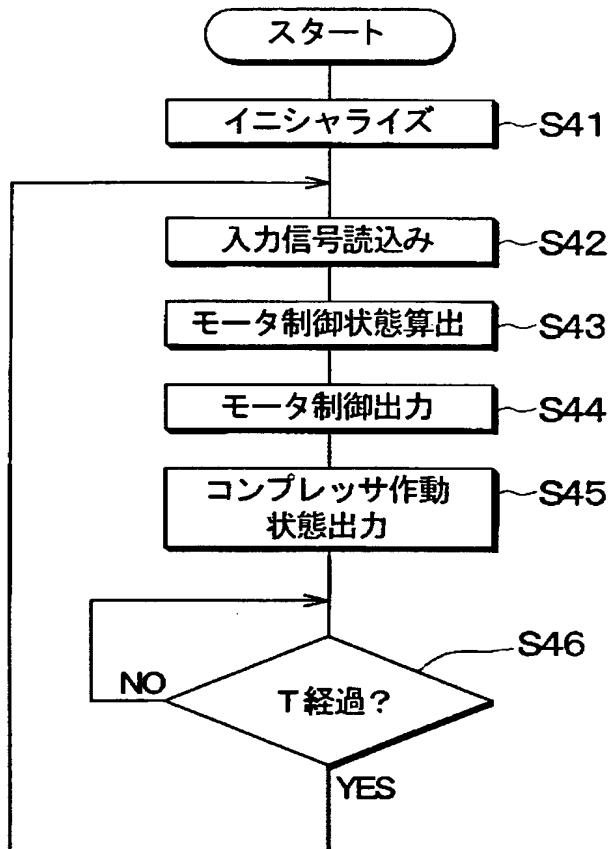
【図7】



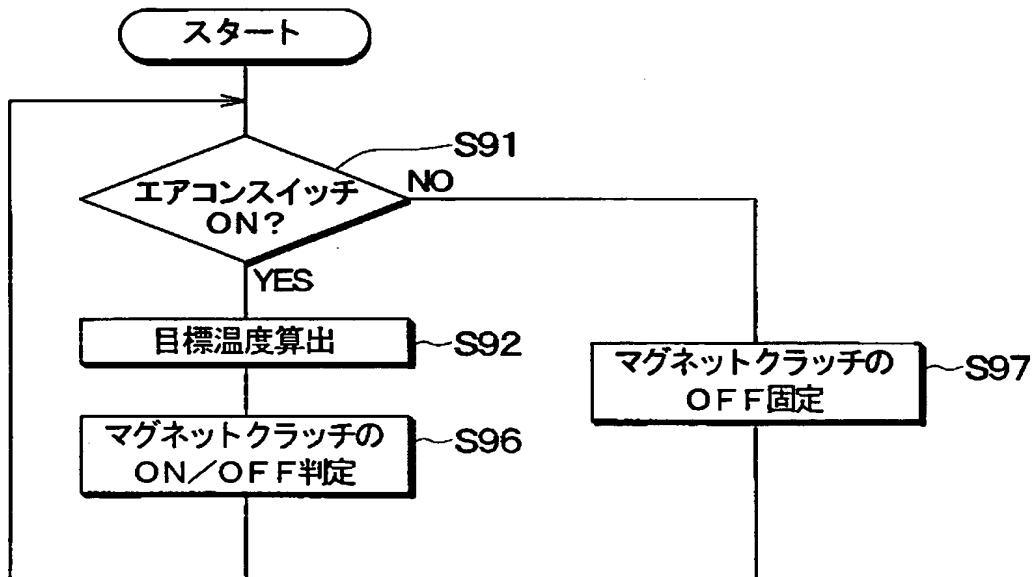
【図8】



【図9】

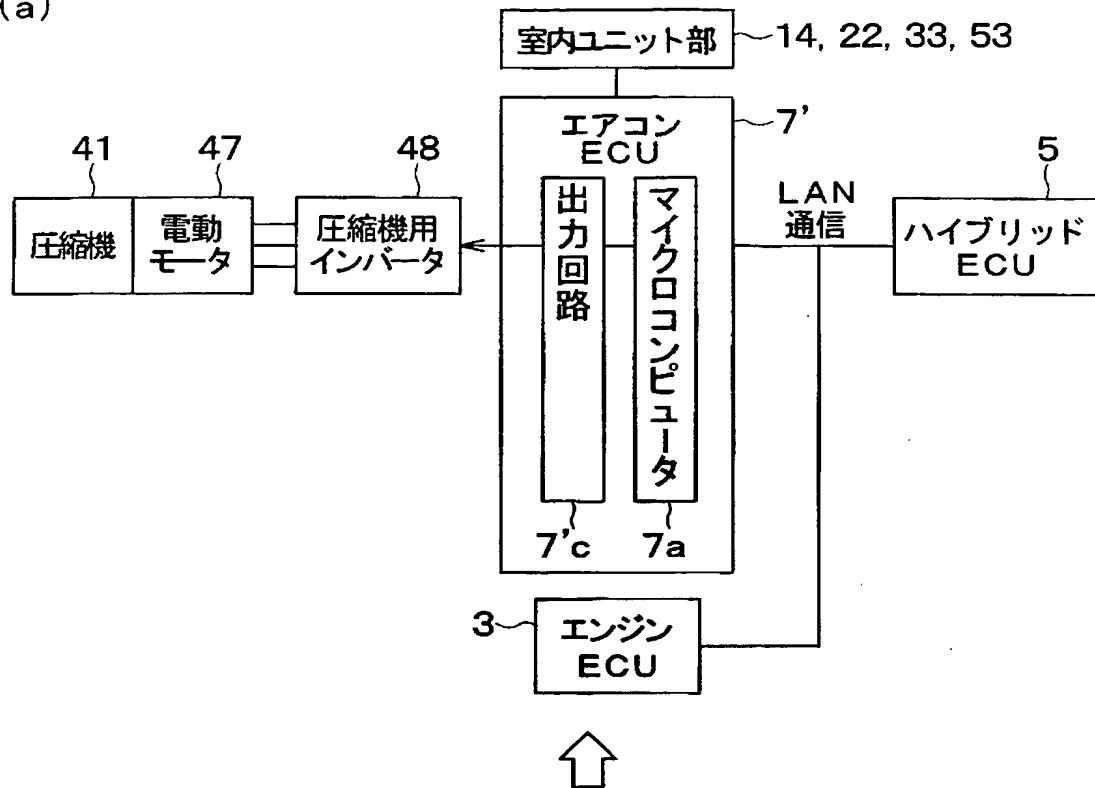


【図10】

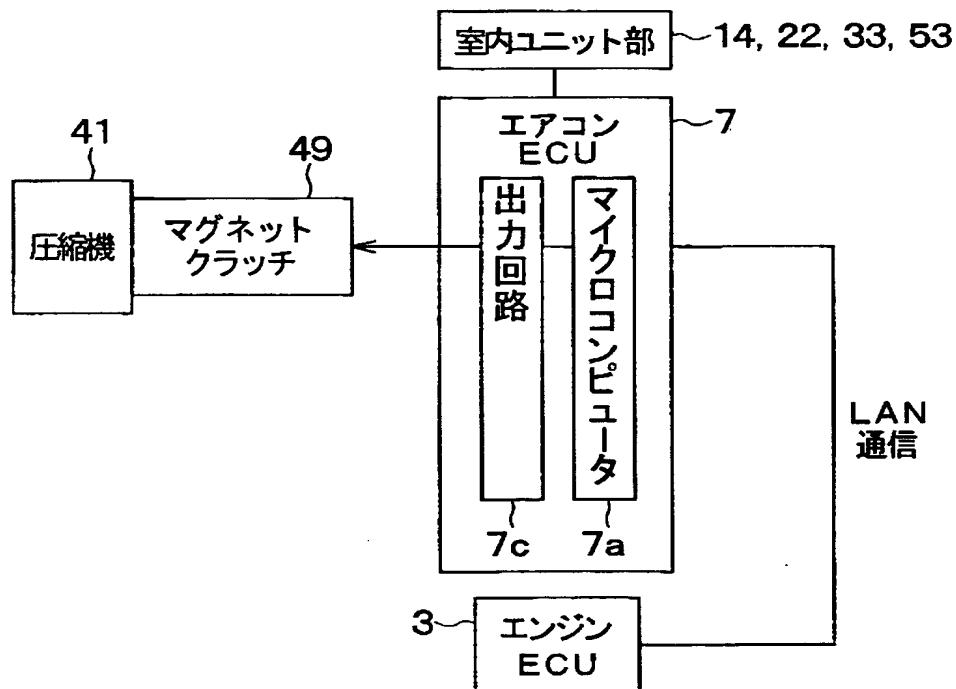


【図11】

(a)



(b)



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 エンジンで駆動される圧縮機の空調用電子制御手段を、ハード構成を大幅に設計変更させることなく、電動モータで駆動される圧縮機の制御システムに採用できるようにして、コストダウンを図る。

【解決手段】 ハイブリッドＥＣＵ5により、圧縮機用電動モータ47の回転速度を制御する。これによれば、ハイブリッドＥＣＵ5に、圧縮機用電動モータ47を駆動させる駆動信号を出力するための出力回路を設ければよいこととなる。そして、ハイブリッド自動車や電気自動車を、エンジン自動車をベースに製造する場合に、ハイブリッドＥＣＵ5は新規に追加する部品となるため、このように元々新規に設計して製造しなければならないハイブリッドＥＣＵ5に出力回路を設けることは、大幅なコストアップの要因とはならず、しかも、エアコンＥＣＵ7に上記出力回路を設ける必要がなくなるので、上記課題を解決できる。

【選択図】 図6

特願 2003-053709

出願人履歴情報

識別番号 [000004260]

1. 変更年月日 1996年10月 8日

[変更理由] 名称変更

住所 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地  
氏名 株式会社デンソー